

Flow rate meter

Patent
Number: ☐ US5723784

Publication
date: 1998-03-03

Inventor(s): GUENTHER WALDEMAR (DE); REYMANN KLAUS (DE); TANK DIETER (DE); BASSLER
HELMUT (DE); FRICK GUENTHER (DE); HECHT HANS (DE); HUEFTLE GERHARD (DE);
KLEINHANS JOSEF (DE); KONZELMANN UWE (DE); LEMBKE MANFRED (DE);
WEIBLEN KURT (DE); HAAG AXEL-WERNER (DE); KROMER ALEXANDER (DE);
LEHENBERGER STEFAN (DE); MARBERG HENNINGE (DE)

Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Requested
Patent: ☐ DE19524634

Application
Number: US19960676850 19960708

Priority
Number(s): DE19951024634 19950706

IPC
Classification: G01F1/68

EC
Classification: G01F1/684C, G01F1/684M

Equivalents: CN1157913, ☐ JP9026343

Abstract

The invention proposes a device for measuring the mass of a flowing medium, in particular the mass of air aspirated by internal combustion engines. The device has a platelike sensor element which is accommodated in a recess of a sensor carrier, and which with a sensor region that has at least one measuring resistor is exposed to the flowing medium in order to measure its mass. The sensor element is accommodated essentially flush in the recess and is retained in the recess by being glued to a bottom face in the recess. The bottom face of the recess of the sensor carrier has a troughlike indentation, which extends at least partially along the circumference of the sensor element outside the sensor region that has the at least one measuring resistor. The device according to the invention is intended to measure the mass of a flowing medium, in particular for measuring the mass of air aspirated by internal combustion engines.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Off nl gungsschr
⑩ DE 195 24 634 A 1

⑤ Int. Cl.⁶:
G 01 F 1/56
G 01 F 15/00

⑳ Aktenzeichen: 195 24 634.9
㉔ Anmeldetag: 6. 7. 95
㉕ Offenlegungstag: 9. 1. 97

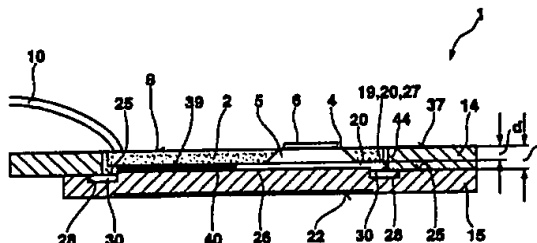
DE 195 24 634 A 1

㉑ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉒ Erfinder:
Lembke, Manfred, Dipl.-Ing., 70839 Gerlingen, DE;
Kleinhans, Josef, Dipl.-Ing., 71855 Vaihingen, DE;
Hecht, Hans, Dipl.-Phys., 70825
Kornthal-Muenchingen, DE; Bassler, Helmut,
Dipl.-Ing. (FH), 71384 Weinstadt, DE; Hueftle,
Gerhard, Dipl.-Ing. (FH), 71548 Aspach, DE; Kromer,
Alexander, Dipl.-Ing. (FH), 70439 Stuttgart, DE;
Weiblen, Kurt, Ing.(grad.), 72555 Metzingen, DE;
Lehenberger, Stefan, Dipl.-Ing. (FH), 88167
Malerhofen, DE; Frick, Guenther, Dipl.-Ing. (FH),
71701 Schwieberdingen, DE; Reymann, Klaus,
Dipl.-Phys. Dr., 70839 Gerlingen, DE; Haag,
Axel-Werner, Dipl.-Ing., 70663 Stuttgart, DE; Tank,
Dieter, Dipl.-Phys., 71736 Eberdingen, DE;
Konzelmann, Uwe, Dr., 71879 Asperg, DE; Guenther,
Waldemar, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE;
Marberg, Henning, 71263 Weil der Stadt, DE

㉓ Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden Mediums

㉔ Bekannte Sensorträger besitzen eine Ausnehmung, um ein Sensorelement mittels eines Klebemittels an einem großen Teil seiner Fläche in die Ausnehmung anzukleben. Eine derartige flächige Klebung ist jedoch mit einer hohen Bruchgefahr des Sensorelements verbunden. Es wird eine Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluftmasse von Brennkraftmaschinen, vorgeschlagen, die ein plattenförmiges Sensorelement (2) besitzt, das in einer Ausnehmung (20) eines Sensorträgers (1) untergebracht und mit einem wenigstens einen Meßwiderstand (8) aufweisenden Sensorbereich (4) dem strömenden Medium zur Messung der Masse ausgesetzt ist, wobei das Sensorelement (2) im wesentlichen bündig in der Ausnehmung (20) untergebracht und in dieser mittels Klebung an einer Bodenfläche (25) in der Ausnehmung (20) gehalten ist, wobei die Bodenfläche (25) eine rinnenförmige Vertiefung (30) aufweist, die sich zumindest teilweise entlang des Umfangs des Sensorelements (2) außerhalb des den wenigstens einen Meßwiderstand (8) aufweisenden Sensorbereichs (4) erstreckt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist zur Messung der Masse eines strömenden Mediums, insbesondere zur Messung der Ansaugluftmasse von Brennkraftmaschinen, vorgesehen.



DE 195 24 634 A 1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden Mediums nach der Gattung des Anspruchs 1. Es ist bereits eine Vorrichtung bekannt (DE-OS 42 19 454), die ein plattenförmiges Sensorelement mit einer dielektrischen Membran besitzt, das mittels Klebstoff flächig, das heißt, mit einem großen Teil seiner Fläche in eine Ausnehmung eines Sensorträgers eingeklebt ist. Die flächige Verklebung des Sensorelements in der Ausnehmung stellt dabei sicher, daß es zu keiner Unterströmung des Sensorelements in der Ausnehmung, insbesondere eines von der Membran des Sensorelements und einer Bodenfläche der Ausnehmung ausgesparten Hohlraums, kommt, die ansonsten eine nachteilige Beeinflussung des Meßergebnisses zur Folge hätte. Bei einer flächigen Klebung ist jedoch insbesondere bei der Montage und beim Klebvorgang des Sensorelements eine hohe Bruchgefahr vorhanden. Um diese Bruchgefahr zu verringern, ist eine Befestigungsweise bekannt, bei der das Sensorelement nur einseitig in die Ausnehmung eingeklebt wird, so daß dieses mit seiner Membran freitragend in der Ausnehmung untergebracht ist. Bei einer derartigen freitragenden Befestigungsweise des Sensorelements kann es jedoch zu einer unerwünschten Unterströmung des Sensorelements in der Ausnehmung kommen, welche sich nachteilig auf das Meßergebnis der Vorrichtung auswirkt.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß eine Bruchgefahr des Sensorelements erheblich verringert ist, wobei außerdem eine Unterströmung des Sensorelements zuverlässig verhindert wird, so daß ein präzises Meßergebnis erzielbar ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Vorrichtung möglich.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung eines Sensorträgers mit einem Sensorelement gemäß einem ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel der Vorrichtung, Fig. 2 eine Draufsicht auf den Sensorträger nach Fig. 1, Fig. 3 eine Querschnittsdarstellung des Sensorträgers mit dem Sensorelement gemäß einem zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel der Vorrichtung, Fig. 4 eine Draufsicht auf den Sensorträger nach Fig. 3.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der in Fig. 1 im Querschnitt dargestellte Sensorträger 1 ist für ein plattenförmiges Sensorelement 2 vorgesehen. Der Sensorträger 1 und das Sensorelement 2 sind Teil einer nicht näher dargestellten Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluftmasse einer Brennkraftmaschi-

ne. Der Sensorträger 1 dient zur Aufnahme und zur Halterung des Sensorelements 2, das einen membranförmigen Sensorbereich hat, der beispielsweise in Form einer dielektrischen Membran 4 ausgebildet ist. Das Sensorelement 2 beziehungsweise die Membran 4 kann durch Ausätzen eines Halbleiterkörpers, beispielsweise eines Siliziumwafers, in sogenannter mikromechanischer Bauweise hergestellt werden. Auf der Membran 4 ist zur Messung der Masse des strömenden Mediums wenigstens ein temperaturabhängiger Meßwiderstand 6 und beispielsweise wenigstens ein Heizwiderstand vorgesehen, die zum Beispiel ebenfalls durch Ausätzen hergestellt sind. Außerhalb der Membran 4 kann auf dem Sensorelement 2 ein Referenzwiderstand vorgesehen sein. Der Meßwiderstand 6, der Heizwiderstand und der Referenzwiderstand sind beispielsweise durch Leiterbahnen und mittels auf Bondpads aufgetragenen Drähten 10 mit einer nicht näher dargestellten, elektronischen Regelschaltung elektrisch verbunden. Die elektronische Regelschaltung dient in bekannter Weise zur Strom- beziehungsweise Spannungsversorgung der Widerstände auf dem Sensorelement 2 und zur Auswertung der von den Widerständen abgegebenen elektrischen Signale. Die Regelschaltung kann zum Beispiel in einem Gehäuse oder außerhalb des Gehäuses der Vorrichtung untergebracht sein. Die dielektrische Membran 4 besteht beispielsweise aus Siliziumnitrid und/oder Siliziumoxid. Der Heizwiderstand ist in Form einer elektrischen Widerstandsschicht ausgebildet, die sich bei Stromfluß erwärmt und die Membran 4 auf eine oberhalb der Temperatur des zu messenden Mediums liegende Temperatur aufheizt. Der Heizwiderstand kann beispielsweise aus einem Metall oder auch aus entsprechend dotiertem Silizium bestehen. Der Meßwiderstand und der Referenzwiderstand können beispielsweise auch aus einer elektrischen Widerstandsschicht bestehen, deren Leitfähigkeit sich in Abhängigkeit von der Temperatur verändert. Geeignete Materialien für diese Widerstandsschichten sind Metalle oder entsprechend dotiertes Silizium.

Das Sensorelement 2 hat eine plattenförmige, beispielsweise rechteckige Form und ist mit seiner größten Oberfläche 8 in etwa parallel zum in die Zeichenebene der Fig. 1 hineinströmenden Medium ausgerichtet, wobei eine kurze Seite des beispielsweise rechteckigen Sensorelements 2 in Strömungsrichtung verläuft. Die Strömungsrichtung des Mediums ist in den Fig. 2 und 4 durch entsprechende Pfeile 9 gekennzeichnet und verläuft dort von oben nach unten. Durch den auf der Membran 4 aufgetragenen Heizwiderstand wird die Membran 4 auf eine Temperatur aufgeheizt, die höher ist als die Temperatur des vorbeiströmenden Mediums. Die vom vorbeiströmenden Medium im wesentlichen aufgrund von Konvektion abgeführte Wärmemenge des Heizwiderstandes ist abhängig von der Masse des strömenden Mediums, so daß durch Messung der Temperatur der Membran 4 die Masse des strömenden Mediums bestimmt werden kann. Die Messung der Membrantemperatur kann durch den Meßwiderstand 6 oder durch Messung des Widerstandes des Heizwiderstandes erfolgen. Der Referenzwiderstand dient dazu, den Einfluß der Temperatur des strömenden Mediums zu kompensieren, wobei davon ausgegangen wird, daß das Sensorelement 2 außerhalb der Membran 4 die Temperatur des Mediums annimmt.

Der Sensorträger 1 besteht vorzugsweise aus Metall und kann durch Falten eines dünnen Metallstreifens hergestellt werden, wofür sich Stanz-, Biege-, Falt-, Tief-

zieh- und Prägeverfahren. Im Endzustand des gebogenen Metallstreifens liegen etwa zwei gleich große Elemente 14 und 15 aneinander. Im folgenden wird das das Sensorelement 2 umgebende, nicht gebogene Element 14 als Rahmenelement 14 und das darunter gebogene Element 15 als Halteelement 15 bezeichnet. Das Halteelement 15 bedeckt im fertig gebogenen Zustand von etwa 180 Grad eine Öffnung 19 des nicht gebogenen Rahmenelements 14, um gemeinsam mit dem Rahmenelement 14 eine Ausnehmung 20 zur Aufnahme des Sensorelements 2 zu begrenzen. Das Rahmenelement 14 beziehungsweise die Ausnehmung 20 hat einen Querschnitt, welcher in etwa der beispielsweise rechteckigen Form des Sensorelements 2 entspricht und hat eine Tiefe t , die größer ist als eine quer zur Strömung 9 gemessene Dicke d des Sensorelements 2, um so das Sensorelement 2 vollständig in der Ausnehmung 20 aufzunehmen. Das Sensorelement 2 ist dabei in der Ausnehmung 20 mit seiner Oberfläche 8 in etwa fluchtend zu einer Oberfläche 37 des Rahmenelements 14 untergebracht. Nach dem Falten des Metallstreifens kann das Halteelement 15 mittels eines an einer Außenfläche 22 des Halteelements 15 angreifenden Werkzeugs, beispielsweise eines Prägewerkzeugs, verformt werden, so daß eine verformte Teilfläche einer von der Ausnehmung 20 des Rahmenelements 14 begrenzten Bodenfläche 25 des Halteelements 15 in Form einer beispielsweise rechteckigen, plateauförmigen Erhebung 26 etwas in die Ausnehmung 20 des Rahmenelements 14 ragt. Die im Bereich der Öffnung 19 des Rahmenelements 14 ausgebildete, plateauförmige Erhebung 26 hat parallel zur Mediumströmungsrichtung gesehen einen etwas kleineren Querschnitt als ein Querschnitt der Öffnung 19 und des auf die Erhebung 26 aufgesetzten Sensorelements 2, so daß der Bereich der Membran 4 mit dem Hohlraum 5 von der Erhebung 26 abgedeckt wird.

Erfindungsgemäß ist zwischen der plateauförmigen Erhebung 26 und einer die Ausnehmung 20 begrenzenden umlaufenden Seitenwand 27 des Rahmenelements 14 beziehungsweise einer umlaufenden Seitenwand 28 des Halteelements 15 ein Strömungskanal 30 vorgesehen. Dabei kann ein Teil 33 der umlaufenden Seitenwand 27 des Rahmenelements 14, der stromaufwärts oder stromabwärts liegt, beispielsweise fluchtend zur entsprechend stromaufwärts oder stromabwärts liegenden Seitenwand 28 des Halteelements 15 und ein Teil 29 der parallel zur Strömung 9 verlaufenden Seitenwand 27 mit einem Versatz zur Seitenwand 28 des Halteelements 15 ausgebildet sein. Der zwischen der plateauförmigen Erhebung 26 und der Seitenwand 28 des Halteelements 15 vorgesehene Strömungskanal 30 ist in Form einer rinnenförmigen Vertiefung aus der Bodenfläche 25 des Halteelements 15 ausgenommen und hat beispielsweise einen rechteckförmigen Querschnitt. Es ist aber auch möglich, den Querschnitt der rinnenförmigen Vertiefung 30 dreieckig, halbkreisförmig oder dergleichen auszubilden. Die rinnenförmige Vertiefung 30 wird beispielsweise automatisch bei der Ausformung der plateauförmigen Erhebung 26 gebildet.

Wie in der Fig. 2, einer Draufsicht auf den Sensorträger 1, dargestellt ist, verläuft der Strömungskanal 30 vollständig um die plateauförmige Erhebung 26 herum. Der in Fig. 2 durch eine strichpunktierte Linie gekennzeichnete Strömungskanal 30 erstreckt sich dabei entlang des Umfangs des Sensorelements 2, so daß unterhalb des Sensorelements 2 entlang seiner Seitenflächen 32 zum Halteelement 15 hin rahmenförmig der Strömungskanal 30 verläuft. Das Sensorelement 2 hat einen

etwas kleineren Querschnitt als die Ausnehmung 20, so daß sich zwischen den umlaufenden Seitenflächen 32 des Sensorelements 2 und der Seitenwand 27 des Rahmenelements 14 entlang des Umfangs des Sensorelements 2 ein äußerst geringer Spalt 23 auf der stromaufwärts gerichteten Seite und ein äußerst geringer Spalt 24 auf der stromabwärts gerichteten Seite ergibt, der in den Strömungskanal 30 übergeht. Insbesondere besitzt der der Strömung 9 zugewandte Spalt 23 ein Spaltbreite, die in der Größenordnung von wenigen Mikrometern liegt. Aufgrund der geringen Spaltbreite insbesondere des der Strömung 9 entgegengerichteten Spalts 23 ist eine hohe Drosselwirkung auf die Strömung vorhanden, so daß nur ein äußerst geringer Teil des Mediums in den Spalt 23 einströmen kann. Der weitaus größte Teil des Mediums strömt daher weiter ungestört vom Spalt 23 von einer Anströmkante 34 über die Oberfläche 37 des Rahmenelements 14 und über die Oberfläche 8 des Sensorelements 2 hinweg. Das in äußerst geringem Maße über den Spalt 23 in den Strömungskanal 30 einströmende Medium wird erfindungsgemäß mittels des im Vergleich zum Spalt 23 einen großen Querschnitt aufweisenden Strömungskanals 30 um den Bereich der Membran 4 des Sensorelements 2 herumgeleitet, wonach das Medium die Ausnehmung 20 aus dem der Strömung 9 abgewandten hinteren Spalt 24 wieder verläßt. Die erfindungsgemäße Umleitung der Strömung am Rand des Sensorelements 2 verhindert, daß das über den Spalt 23 einströmende Medium in einen von der Membran 4 und der plateauförmigen Erhebung 26 begrenzten Hohlraum 5 unterhalb der Membran 4 des Sensorelements 2 gelangen kann. Eine Strömung unterhalb der Membran 4 beziehungsweise im Hohlraum 5 hätte ansonsten eine unerwünschte Wärmeabfuhr an der Membran 4 zur Folge, die nicht von der Masse des außerhalb strömenden Mediums abhängt, wodurch das Meßergebnis nachteilig beeinflusst würde. Mit Hilfe des Strömungskanals 30 ist es daher möglich, auf eine sogenannte Dichtklebung des Sensorelements 2 in der Ausnehmung 20 zu verzichten, bei welcher das Sensorelement 2 mit einem großen Teil seiner Fläche in die Ausnehmung 20 eingeklebt wird, um mittels der flächigen Verklebung eine Unterströmung der Membran zu verhindern. Es ist daher ausreichend, das Sensorelement 2 nur einseitig in einem Klebgebiet 39, der nicht bis zur Membran 4 reicht, auf der in den Fig. 1 bis 4 links dargestellten Seite an die plateauförmige Erhebung 26 mittels eines Klebemittels 40 anzukleben, so daß der die Membran 4 umfassende restliche Bereich des Sensorelements 2 mit geringem Abstand zur plateauförmigen Erhebung 26 quasi freitragend in der Ausnehmung 20 gehalten wird. Das Klebemittel 40 wird beim Klebvorgang auf die Erhebung 26 derart aufgebracht, daß möglichst kein Klebemittel 40 in den Strömungskanal 30 gelangt. Wie in der Fig. 2 dargestellt ist, kann das Rahmenelement 14 zur Lagezentrierung des Sensorelements 2 in der Ausnehmung 20 an seinen parallel zur Strömung 9 verlaufenden, kurzen Seitenwänden 27 Bereiche 44 aufweisen, die derart ausgebildet sind, daß der parallel zur Strömung 9 verlaufende Teil 31 des Strömungskanals 30 zumindest teilweise von den parallel zur Strömung 9 verlaufenden Bereichen 44 der Seitenwände 27 des Rahmenelements 14 überdeckt wird. Dabei können Eckbereiche 45 der Seitenwände 27 des Rahmenelements 14 eine abgerundete Form aufweisen, um eine einfache Herstellung der Seitenwände 27 des Rahmenelements 14 zu ermöglichen. Beispielsweise können die in Fig. 2 links dargestellten Eckbereiche 45 der

Ausnehmung 20 auch derart gerundet sein, daß diese teilweise über den Bereich des Strömungskanals 30 hinausgehen, so daß der Strömungskanal 30 und die Bodenfläche 25 des Halteelements 15 teilweise nicht vom Rahmenelement 14 abgedeckt ist.

Die Fig. 3 zeigt ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel des Sensorträgers 1, bei dem alle gleichen oder gleichwirkenden Teile mit den gleichen Bezugszeichen des ersten Ausführungsbeispiels nach den Fig. 1 und 2 gekennzeichnet sind. Wie in der Fig. 3, einer Querschnittsdarstellung des Sensorträgers 1 mit dem Sensorelement 2, dargestellt ist, können anstelle der plateauförmigen einzigen Erhebung 26 auch zwei plateauförmige Erhebungen 41, 42 vorgesehen sein, die im folgenden als erste Erhebung 41 und als zweite Erhebung 42 bezeichnet werden. Die Erhebungen 41, 42 ragen aus der Bodenfläche 25 des Halteelements 15 etwas heraus, wobei die in Fig. 3 und 4 rechts dargestellte, zweite Erhebung 42 zum Beispiel eine rechteckige Form hat und eine Oberfläche aufweist, die größer ist als die Fläche der Membran 4, um im eingebauten Zustand des Sensorelements 2 die Membran 4 mit dem unterhalb der Membran 4 gelegenen Hohlraum 5 vollständig abzudecken. Erfindungsgemäß verläuft der Strömungskanal 30 um beide Erhebungen 41, 42 herum und ist in Form einer rinnenförmigen Vertiefung 30 aus der Bodenfläche 25 des Halteelements 15 ausgenommen. Der Strömungskanal 30 verläuft derart um die beiden Erhebungen 41, 42 herum, daß sich in der Draufsicht nach Fig. 4 ein Verlauf des Strömungskanals 30 in Form einer querliegenden Acht ergibt. Der Strömungskanal 30 ist wie im ersten Ausführungsbeispiel dazu vorgesehen, das über den vorderen Spalt 23 in äußerst geringem Maße einströmende Medium um den Bereich der Membran 4 herumzuleiten. Da der Strömungskanal 30 auch zwischen den Erhebungen 41, 42 verläuft, kann auch ein Teil des Mediums zwischen den Erhebungen 41, 42 im Strömungskanal 30 strömen, um diesen danach wieder aus dem hinteren Spalt 24 zu verlassen. Die Aufteilung der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Erhebung 26 in zwei mit Abstand voneinander vorgesehenen Erhebungen 41 und 42 bietet den Vorteil, daß über den vorderen Spalt 23 in den Strömungskanal 30 einströmendes Medium zwischen den Erhebungen 41, 42 nur einen relativ kurzen Weg um die Membran 4 herum benötigt, um den Strömungskanal 30 danach wieder aus dem hinteren Spalt 24 zu verlassen, wodurch die Gefahr einer Unterströmung der Membran 4 beziehungsweise des Hohlraums 5 weiter verringert ist.

Wie in der Fig. 3 dargestellt ist, kann das Rahmenelement 14 eine Seitenwand 27 besitzen, die zumindest in einzelnen Bereichen 44, 46 etwas versetzt zur Seitenwand 28 des Halteelements 15 ausgebildet ist und näher an den Umfang des Sensorelements 2 ragt, um den Strömungskanal 30 beispielsweise etwa zur Hälfte abzudecken. Insbesondere die Bereiche 44 dienen zur Zentrierung des Sensorelements 2 in der Ausnehmung 20 und befinden sich außerhalb der Eckbereiche 45 der Ausnehmung 20. Das Sensorelement 2 ist nur an der in Fig. 3 und 4 links dargestellten ersten Erhebung 41 mittels eines Klebemittels 40 angeklebt, um den verbleibenden Bereich des Sensorelements 2 mit der Membran 4 freitragend, das heißt, mit geringem Abstand zur zweiten Erhebung 42 in der Ausnehmung 20 zu halten. Beim Klebvorgang muß sichergestellt werden, daß möglichst kein Klebemittel 40 in den Strömungskanal 30 gelangt.

1. Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluftmasse von Brennkraftmaschinen, die ein plattenförmiges Sensorelement besitzt, das in einer Ausnehmung eines Sensorträgers untergebracht und mit einem wenigstens einen Meßwiderstand aufweisenden Sensorbereich dem strömenden Medium zur Messung der Masse ausgesetzt ist, wobei das Sensorelement im wesentlichen bündig in der Ausnehmung untergebracht und in dieser mittels Klebung an einer Bodenfläche in der Ausnehmung gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenfläche (25) der Ausnehmung (20) des Sensorträgers (1) eine rinnenförmige Vertiefung (30) aufweist, die sich zumindest teilweise entlang des Umfangs des Sensorelements (2) außerhalb des den wenigstens einen Meßwiderstand (6) aufweisenden Sensorbereichs (4) erstreckt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorträger (1) aus zwei Elementen, einem Rahmenelement (14) und einem Halteelement (15) besteht, die übereinander angeordnet sind, wobei in dem Rahmenelement (14) eine Öffnung (19) vorgesehen ist, die vom Halteelement (15) bedeckt wird, so daß die Ausnehmung (20) gebildet wird, wobei in der Bodenfläche (25) des Halteelements (15) wenigstens eine plateauförmige Erhebung (26) vorgesehen ist, um die herum die rinnenförmige Vertiefung (30) verläuft, so daß der den Meßwiderstand (6) aufweisende Sensorbereich (4) des Sensorelements (2) von der Vertiefung (30) zumindest teilweise umgeben ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (2) an der wenigstens einen Erhebung (26) nur teilweise angeklebt ist, so daß der den Meßwiderstand (6) aufweisende Sensorbereich (4) frei von einer Klebung und mit Abstand zur Erhebung (26) in der Ausnehmung (20) untergebracht ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenfläche (25) des Halteelements (15) zwei plateauförmige Erhebungen (41, 42) aufweist, um die herum die rinnenförmige Vertiefung (30) verläuft.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Erhebungen (42) im Bereich des Meßwiderstand (6) aufweisenden Sensorbereich (4) des Sensorelements (2) vorgesehen ist und einen Querschnitt aufweist, welcher größer ist als der den Meßwiderstand (6) aufweisende Sensorbereich (4) des Sensorelements (2).

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Bodenfläche (25) vorgesehene, rinnenförmige Vertiefung (30) einen eckigen, insbesondere dreieckigen oder rechteckigen, oder einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (2) derart in der Ausnehmung (20) untergebracht ist, daß zumindest auf seiner der Strömung entgegengerichteten Seite nur ein äußerst geringer Spalt (23, 24) zwischen dem Sensorelement (2) und einer Wandung (27) der Ausnehmung (20) vorhanden ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (23, 24) eine Größenordnung von wenigen Mikrometern hat.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der den wenigstens einen Meßwiderstand (6) aufweisende Sensorbereich (4) membranförmig ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

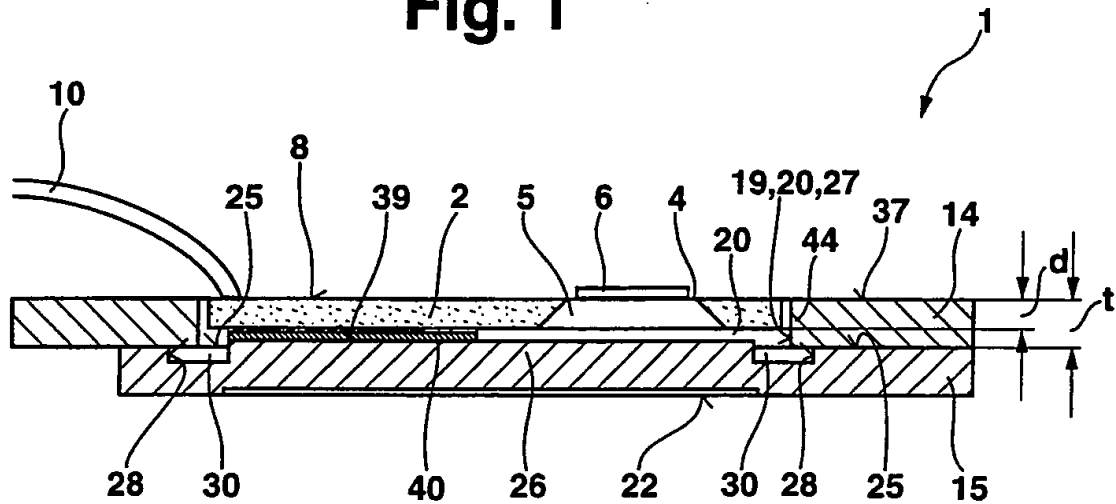


Fig. 2

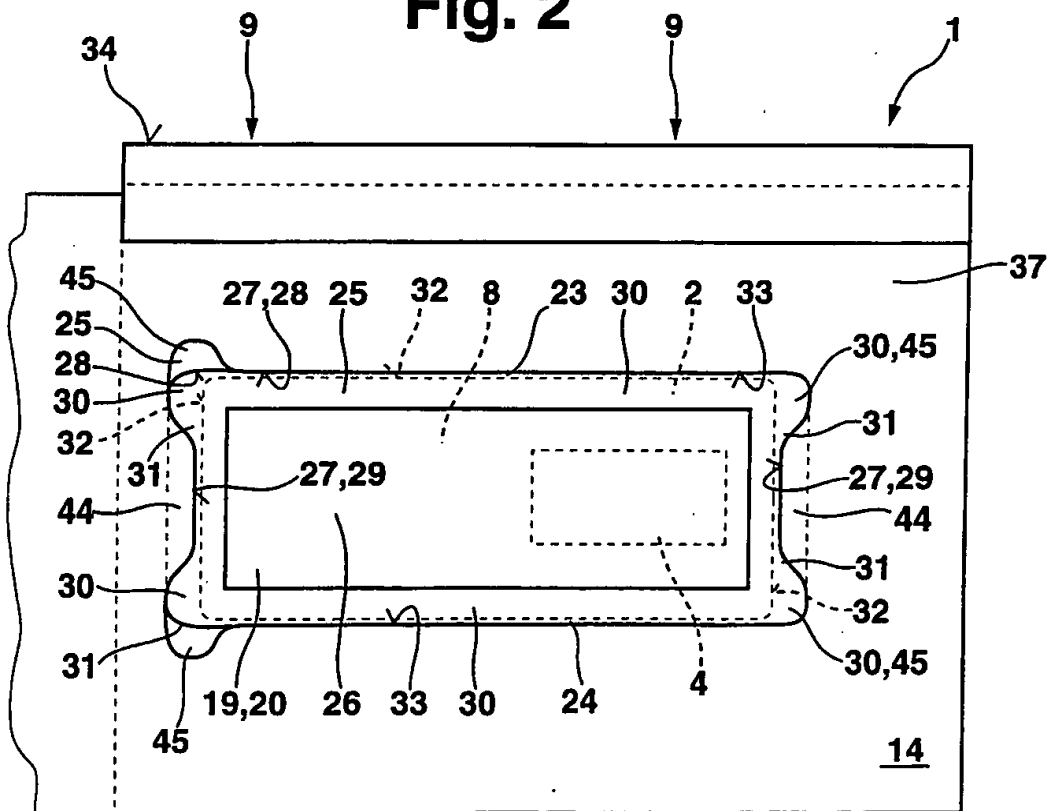


Fig. 3

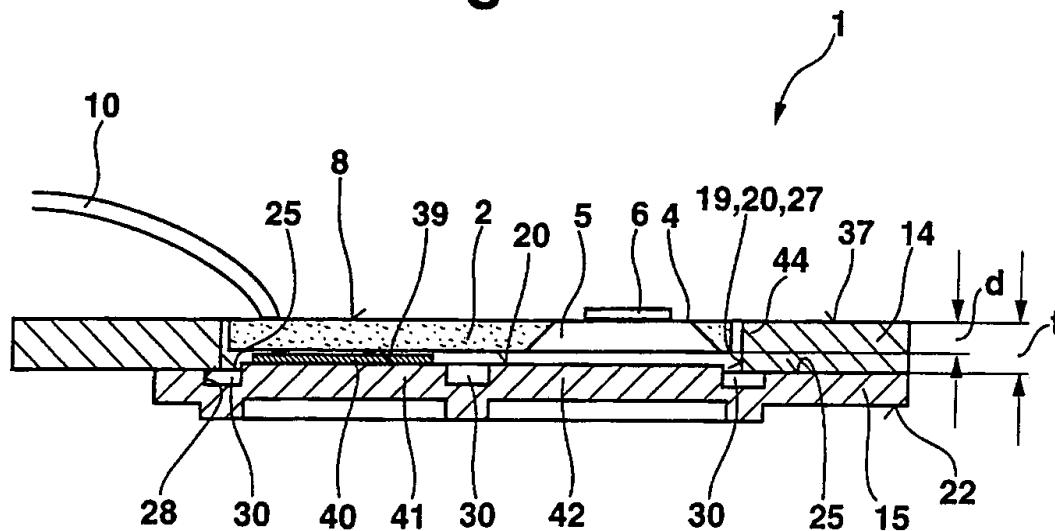


Fig. 4

